

УДК 004.712

Кравчук О.Л., Семенюк В.Я.

Луцький національний технічний університет

МЕРЕЖЕВІ ВІДЕОКАМЕРИ

Кравчук О. Л., Семенюк В. Я. Мережеві відеоканери. В даній науковій роботі, мною досліджені новітні мережеві відеоканери та розроблено порівняльну характеристику між мережевими та аналоговими відеоканерами.

Ключові слова: WEB, АВ, аналогова відеоканера, відеоспостереження, Інтернет, МВ, мережева відеоканера.

Введення

Мережеві відеоканери (далі МВ) існують на ринку вже досить довго. Перша з них була випущена компанією Axis в 1996 році. З самого початку, МВ значно поступалися професійним аналоговим відеоканерам (далі АВ), технологіями та якістю зображення. Їх розглядали винятково, як щось екзотичне і використовували тільки в WEB додатках, для передачі відео по локальній мережі та по мережі Інтернет. Вони розроблялися, щоб використовувати переваги мережевих технологій, а також для роботи із цифровим зображенням в нових прикладних областях та не позиціонувалися, як канери для систем відеоспостереження та систем безпеки. Але все змінюється – змінилися і МВ. В нових моделях, які почали з'являтися на ринку з 2004 року, використовуються останні досягнення мережевих і відео технологій, що дозволило МВ вийти по функціональності і якості переданого зображення на рівень самих передових АВ, а по багатьом параметрам і перевершити їх.

МВ являє собою цифрове обладнання, що складається з відеоканери (ПЗЗ матриця), вбудованого WEB-сервера і процесора компресії даних. МВ призначена для організації системи відеоспостереження з передачею отриманого зображення по мережі LAN/WAN/Internet. Також, МВ має вбудований WEB-сервер, тому для роботи в мережі не потрібні спеціальні обладнання і РС. Залежно від настройок, доступ до відеозображення отриманого з МВ, може бути відкритий всім користувачам мережі або тільки авторизованим користувачам.

Підключення і встановлення МВ

МВ підключаються до мережі Інтернет через порти 10BaseT/100BaseTX/1000BaseTX Ethernet, або за допомогою модему через послідовний порт. Після фізичного підключення до мережі, МВ привласнюється IP-адреса. Найчастіше IP-адреси за замовчуванням в МВ немає, тому вона встановлюється або за допомогою відповідної функції стандартного WEB-браузера, або командою DOS, яка використовує для ідентифікації серійний номер МВ. Крім цього, фірми – виробники розробляють спеціальні програми, що значно спрощують процедуру присвоєння IP-адреси (наприклад, IP Installer компанії Axis Communications). Завдяки вбудованому програмному забезпеченню для WEB-сервера, FTP-сервера, FTP-клієнта, E-Mail клієнта МВ підключається безпосередньо до LAN/WAN/Internet мережі і працює в ній, як самостійне мережеве обладнання. Це відрізняє МВ від звичайних комп'ютерних камер, які вимагають обов'язкового підключення до персонального комп'ютера через USB або LPT порт. Крім того, МВ може підтримувати роботу зі скриптами та Java-апплетами. Для встановлення МВ на вулиці, або в приміщенні, багато виробників передбачають в конструкції корпусу спеціальне кріплення, призначене для встановлення на стіни та стелі. Деякі МВ мають вбудовані поворотні обладнання, призначені для монтажу на горизонтальній або вертикальній поверхнях.

Обладнання та принцип роботи МВ

Сучасна МВ робить відеозйомку, оцифровку, стиск і передачу по комп'ютерній мережі відеозображення. Тому до її складу входять наступні компоненти (також, вони продемонстровані на Рис. 1 у вигляді схеми):

- ПЗЗ матриця.
- Об'єктив.
- Оптичний фільтр.
- Плата відеозахоплення.
- Блок компресії (стиску) відеозображення.
- Центральний процесор і вбудований WEB-сервер.
- RAM.
- Флеш-пам'ять.
- Мережевий інтерфейс.
- Послідовні порти.
- Тривожні входи/виходи.

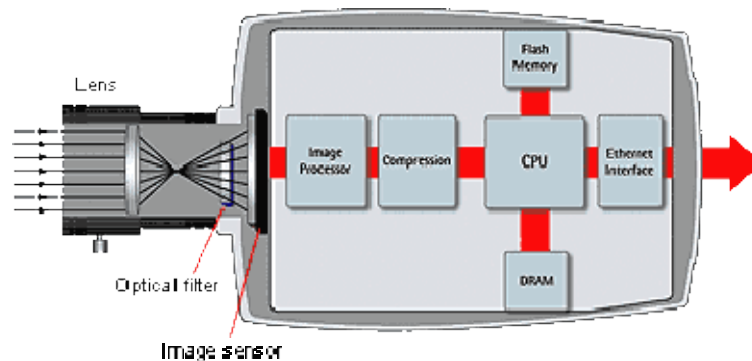


Рис. 1 – схема будови МВ

Додаткові можливості та функції МВ

Детектор руху – це програмний модуль в основу якого покладено виявлення об'єктів, що переміщуються в полі зору МВ.

Передача аудіо сигналу по мережі в більшості випадків здійснюється за рахунок підключення додаткового аудіо модуля. Наприклад, компанія Axis Communications для розширення функціональних можливостей випускає спеціальний аудіо модуль Axis 2191, сумісний з більшістю МВ.

Захист паролем служить для обмеження прав доступу до МВ. За замовчуванням, відеозображення можна переглядати з будь-якого мережевого комп'ютера, на якому встановлений стандартний WEB-браузер, наприклад: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Netscape Navigator, Opera, Safari. Однак можна обмежити число осіб із правами доступу до МВ, ввівши пароль на рівні користувача. Потрібно додати, що багато МВ підтримують багаторівневий захист паролем для розмежування прав доступу та адміністрування.

Програми для МВ

Як правило, зображення з МВ можна переглядати за допомогою стандартного WEB-браузера. Однак багато фірм розробляють ексклюзивні програми спеціального призначення. Вони поєднують в собі функції WEB-браузера, керуючого програмного забезпечення та служать для керування, налаштування та перегляду зображень з МВ. Прикладом даної програми є і моя власна розробка "Forge Security Center".

Порівняльна характеристика між МВ та АВ

Перейдемо до основного пункту в даній науковій роботі, до порівняльної характеристики між МВ та АВ.

Десять причин купити МВ, або про що мовчать виробники АВ

При розгляді обладнання для відеоспостереження та IP-мереж, крім простого порівняння двох типів камер, необхідно враховувати безліч факторів, що впливають на задоволення потреб користувачів: це й принцип роботи камер і відкритість систем, можливості технологій і перспективи їх розвитку, гнучкість, можливості об'єднання мереж і багато чого іншого. Однак, я зупинюся на десяти найважливіших функціональних відмінностях між МВ та АВ, а також на тому, чому ці фактори необхідно розуміти і враховувати при виборі типу камер та безпосередньо при розробці системи відеоспостереження.

1. **Кінець проблем із черезстроковим розгорненням.** АВ високого розширення (4CIF) працюють в режимі черезстроковому розгорненні, тобто кожний кадр складається із двох напівкадрів (полів), що містять непарні і парні рядки зображення. Коли в області відображення відбувається переміщення об'єктів, навіть із незначною швидкістю, зображення предметів, що рухаються, особливо їх краї, стають розпливчастими, з'являється так званий ефект "гребінки". Він виникає через затримку при відновленні полів з непарними і парними рядками кадру. МВ використовують прогресивне сканування – метод, який забезпечує більш якісне відображення об'єктів, що рухаються. Ця більш передова технологія дозволяє формувати єдиний кадр, що полягає з непарних і парних рядків.
2. **Технологія Power Over Ethernet збільшує надійність і знижує витрати.** Подача живлення на АВ найчастіше викликає певні проблеми і збільшує вартість системи. Стандарт IEEE 802.3af для передачі живлення по Ethernet є вдалим розв'язком, значно заощаджуючи засоби при використанні обладнання на його основі. Відсутня необхідність створення інфраструктури для живлення камер. Недоступний для АВ протокол Power Over Ethernet (далі POE) полягає у тому, що мережеві обладнання одержують живлення від комутаторів, які підтримують цей стандарт, або спеціальних конвертерів по стандартному мережевому кабелю (кручена пара) 5 категорії, по якому передаються дані і відео. Це обіцяє максимум користі користувачам, тому що використовується єдиний стандарт, який підтримується всіма мережевими обладнаннями, – можна використовувати техніку різних виробників, не побоюючись, що виникнуть проблеми з її сумісністю. Використання протоколу POE дає ще одну перевагу: все обладнання, в тому числі і камери, можуть бути підключені через джерело безперебійного живлення і у випадку перепадів напруги або відключенні живлення, система залишиться працездатною.
3. **Мегапіксельне розширення.** АВ підтримують телевізійні стандарти NTSC/PAL, які передають відео з розширенням, що відповідає 0.4 мегапікселя при 4CIF. Після появи моніторів високого розширення, що дозволяють відображати інформацію з розширенням більш одного мегапікселя, користувачі почали висувати підвищені вимоги і до відеокамер. Підвищені вимоги до розв'язної здатності камер стали з'являтися і на ринку систем відеоспостереження. Більш високе розширення МВ забезпечує перегляд більш дрібних деталей і може покрити більшу область перегляду. Це гарантує, що інвестиції в систему безпеки на базі IP-камер, не будуть витрачені дарма, тому що без додаткових витрат на обробку зображення, можна розпізнати особу порушника, різні дрібні предмети або їх частини. Мегапіксельні МВ також можуть бути використані замість камер із трансфокаторами, а в ряді випадків і камер з позиціонерами.
4. **Інтелект на рівні камери.** На зміну звичайному відео обладнанню, широко представленому у всіх куточках світу, приходять нове, "розумне". Відповідаючи вимогам інтелектуальності, сучасні МВ мають вбудований детектор руху, систему керування подіями та обробку сигналів тривоги, таким чином, камера сама вирішує коли необхідно посилати відео, з якою швидкістю, в якому розширенні і коли потрібно інформувати оператора системи відеоспостереження про необхідність проведення моніторингу або ухваленні рішення про протигидію вторгнення. Не за горами той день, коли МВ використовуючи нові інтелектуальні алгоритми, зможуть розпізнавати номери машин, визначати кількість людей в кадрі, аналізувати рівень їх агресивності і т.д. Інтелектуальність на рівні камери дозволяє більш продуктивно та ефективно використовувати ресурси обладнання в системі відеоспостереження, чим обробка відеопотоку на DVR або центральному сервері системи. МВ вирішують ще одну дилему: нестача обчислювальних ресурсів для аналізу та обробки великої кількості відеоканалів в

режимі реального часу. МВ оснащені апаратними засобами і можливостями, які значно перевершують АВ в завданнях аналізу зображення, дозволяючи створювати, встановлювати і успішно експлуатувати великомасштабні інтелектуальні системи відеоспостереження.

5. **Інтегрований контроль PTZ і портів входу/виходу.** Для керування PTZ обладнанням, АВ потрібний додатковий кабель, по якому будуть передаватися команди, це вимагає додаткових витрат, а в деяких випадках це не можливо зробити взагалі. Технології реалізовані в МВ, дозволяють контролювати і управляти PTZ по тому ж кабелю, по якому передається відео. В PTZ і купольних МВ команди на керування позиціонером і трансфокатором посилаються по IP-мережі, забезпечуючи більшу гнучкість і заощаджуючи засоби. До того ж, МВ можуть приймати і обробляти сигнали тривоги, що надходять із датчиків та управляти зовнішніми виконавчими обладнаннями через цифрові порти введення/виводу. Все це дозволяє використовувати менше кабелю, затратити менше засобів, збільшити функціональні можливості системи та розширити можливості інтеграції.
6. **Вбудований звук.** Для деяких додатків стає все більш важлива можливість передачі звуку паралельно з відео. В аналогових системах передача звуку можлива тільки по виділенім аудіо лініям, окремим від каналів передачі відео. МВ вирішують цю проблему, обробляючи аудіо інформацію безпосередньо в камері, синхронізуючи її з відео або навіть поєднуючи в той же відеопотік, а потім посилають по мережі для контролю та/або запису. Звуковий канал може бути як одне, так і двох напрямленим, що дозволяє не тільки одержувати, але й передавати звук на об'єкт спостереження.
7. **Безпека комунікацій.** З АВ відеосигнал передається по коаксіальному кабелю без якого-небудь шифрування, або встановленні дійсності передаючого обладнання. Таким чином, практично не існує перешкод для несанкціонованого підключення і зняття відеосигналу, а в найгіршому разі – заміни сигналу від камери іншим відеосигналом (можна згадати фільми "Справжня Маккой" або "Одинадцять друзів Оушена"). МВ можуть шифрувати відео, що посилається по мережі, гарантуючи, що відеопотік не буде доступний для несанкціонованого перегляду та втручання в нього ззовні. Система може також встановлювати ідентифікацію підключення, використовуючи сертифікати шифрування з певною МВ, в такий спосіб усуваючи можливість будь-якого проникнення в лінію зв'язку. МВ може додавати зашифровані "водяні знаки" у відеопотік, дані з інформацією щодо зображення, часу, місця розташування, тривог і т.д., щоб забезпечити безпеку передачі інформації. Чи мають АВ хоча б одну з цих функціональних можливостей? Відповідь очевидна – ні!
8. **Гнучка, рентабельна інфраструктура.** Аналогове відео передається по більш дорогому коаксіальному або спеціальному кабелю, або бездротовими засобами. Якість зображення при використанні цих методів передачі інформації буде погіршуватися при збільшенні відстані. Ще більш ускладнює ситуацію необхідність створення кабельних систем для подачі живлення, передачі звуку, сигналів з датчиків, команд на виконавчі обладнання та керування PTZ обладнаннями. МВ позбавлена цих недоліків, при цьому вона дозволяє вирішувати дані проблеми з меншими витратами та забезпечуючи додаткову функціональність. Для того, щоб переконатися, що якість зображення передане з МВ не залежить від відстані, досить через WEB-браузер завантажити зображення з будь-якої МВ, які розташовані по всьому світу. Мережі на основі IP – це стандартизована технологія. Це означає, що витрати на її організацію порівняно невеликі. На відміну від аналогових систем, відеопотоки на основі IP можуть передаватися по всьому світу, використовуючи можливості вже існуючої інфраструктури. Інформація з IP-мереж передається пакетами, тому по одній лінії можуть передаватися безліч потоків даних різних типів. При побудові систем IP-відеоспостереження використовується недорогий кабель – "кручена пара" 5 категорії, тому по одній лінії Ethernet можуть одночасно передаватися сотні відеопотоків зі швидкістю до 1 гігабіта в секунду.
9. **Дійсно цифрові розв'язки.** CCD сенсор в АВ генерує аналоговий сигнал, який оцифровується в аналого-цифровому конвертері, для обробки сигналу в DSP (процесор цифрової обробки сигналу). Потім сигнал переводиться знову в аналоговий, для його подальшої передачі по коаксіальному кабелю. Нарешті, в DVR або сервері із платами відеозахоплення, сигнал ще раз перетворюється в цифрову форму. В результаті виходить

мінімум три перетворення, в кожному з яких відбувається втрата якості зображення. У МВ зображення конвертується в цифрову форму один раз і далі передається в цифровому виді без додаткових перетворень і деградації зображення.

10. **Більш низька загальна вартість.** Всі інноваційні розв'язки, які застосовуються в МВ і описані вище, ведуть до зниження як первісних вкладень, так і витрат на експлуатацію. Ціна МВ дійсно може бути вище аналогової, якщо розглядати тільки камери. Але якщо порівнювати вартість за канал, то система побудована на МВ, що перевершують аналогові по функціональності та гнучкості, виявляється дешевше їх. Більш низька вартість систем ІР-відеоспостереження пояснюється використанням в них мережевого та комп'ютерного обладнання, що підтримує відкриті галузеві стандарти, які використовують всі виробники в ІТ секторі, на відміну від часто не сумісних між собою апаратних засобів аналогових систем, в тому числі і DVR. Це радикально спрощує керування й витрати на обладнання, особливо для більших систем, де обладнання для зберігання і сервери – істотна частина загальної вартості розв'язку. Додаткову економію забезпечує використання єдиної інфраструктури. Мережі LAN/WAN/Internet з різними методами зв'язку, як провідними, так і бездротовими, можуть паралельно використовуватися іншими додатками і є менш дорогою альтернативою традиційним аналоговим мережам.

Висновки

Майбутнє належить МВ. Дослідження аналітичної компанії J. P. Freeman And Co. Inc показують, що обсяг ринку МВ швидко росте та перевищують продажі АВ. Використання систем безпеки на базі ІР-мереж збільшується з дуже великою швидкістю. До користувача приходять розуміння переваг мережевих технологій і як наслідок росте кількість реалізованих проектів – це знаменує початок нової ери в розвитку систем безпеки. Незважаючи на всі спроби виробників модернізувати АВ, вони все-таки показують явну нестачу гнучкості та функціональності, щоб задовольнити вимоги нової ери. Системи ІР-відеоспостереження можуть простіше масштабуватися, вони дозволяють клієнтам використовувати більш рентабельні розв'язки (такі як стандартні РС-сервери для запису та зберігання відеоданих) і здійснити вибір із широкої різноманітності програмного забезпечення, створеного для керування відео та забезпечення необхідної аналітики. Цей рух до відкритих систем, об'єднаний з вигодами організації мережі, цифрового відображення та інтелекту камер, є потужним стимулом для ухвалення рішення про вибір МВ, як альтернативи традиційним аналоговим.

Список використаної літератури

1. В. Г. Олифер, Н. А. Олифер, Компьютерные сети, Питер, 2006 год, 957 страниц.
2. В. Дамьяновски, ICSTV цифровые системы видеонаблюдения, ООО „Ай-Эс-Эс Пресс“, 2006 год, 468 страниц.
3. <http://www.axis-shop.ru/>